

**SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN  
FIBER GLASS MENGGUNAKAN AUTODESK  
SIMULATION CFD DAN AUTODESK INVENTOR**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik Mesin*



Disusun Oleh :

**DWI ANGGRIAWAN**

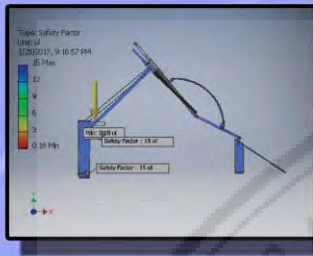
**201210120311069**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2017**



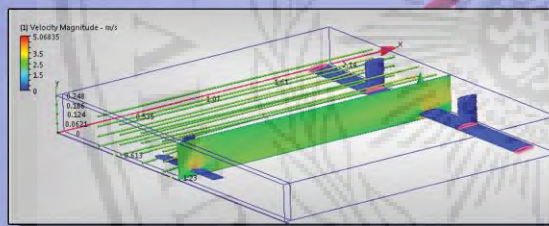
## SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN FIBER GLASS MENGUNAKAN AUTODESK SIMULATION CFD DAN AUTODESK INVENTOR

**NAMA** : DWI ANGGRIAWAN  
**NIM** : 201210120311069  
**PEMBIMBING I** : Budiono, S.Si, MT  
**PEMBIMBING II** : Ir. Herry Suprianto, MT

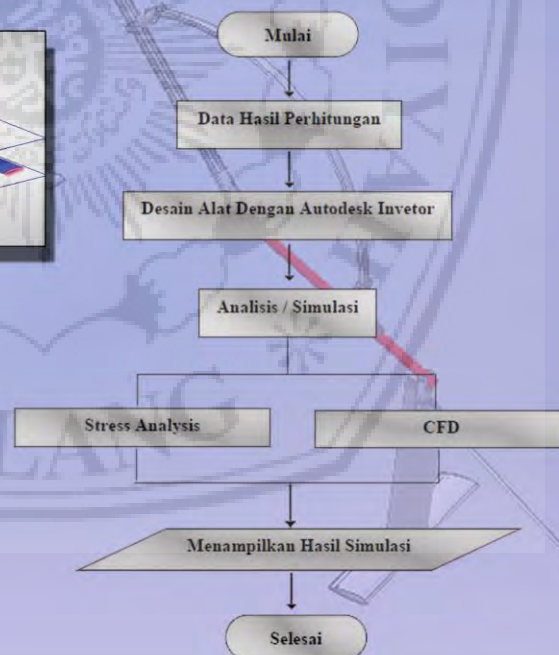


Water Scooter merupakan suatu alat baru yang di gunakan untuk olah raga air. Alat ini merupakan kendaraan air sebagai hasil rekayasa yang paling revolusioner di bidang maritim. Pada prinsipnya kendaraan water scooter ini menggunakan sayap hidrofoil.

Simulasi adalah metode yang paling luas penggunaannya dalam mengevaluasi berbagai alternative. Teknik simulasi digunakan untuk memperkirakan keluaran (output) dari masukan (input) sistem yang telah ditentukan selain itu dapat digunakan sebagai penyelesaian masalah untuk mempelajari sistem yang kompleks yang tidak dapat dianalisis secara langsung dengan cara analitik Untuk mengurangi kesalahan.



Pada Simulasi Water Scooter ini menggunakan Autodesk Simulation CFD untuk mengetahui berapa gaya angkat yang dihasilkan dan Autodesk Inventor untuk mengetahui pergeseran pegas yang terjadi agar ketika di buat bisa lebih optimal dan mengurangi coba dan salah.



**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN FIBER  
GLASS MENGGUNAKAN AUTODESK SIMULATION CFD  
DAN AUTODESK INVENTOR**

**Diajukan Kepada**  
**Universitas Muhammadiyah Malang**  
**Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

**Nama : DWI ANGGRIAWAN**

**Nim : 201210120311069**

Telah diperiksa, disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



**Budiono, S.Si, MT**


Dosen Pembimbing II



**Ir. Herry Supriyanto, MT**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Mesin



**Ir. Daryono, MT**




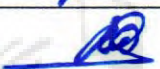


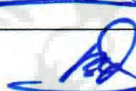

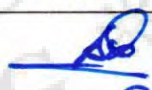
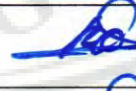
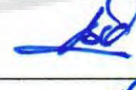



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jurusan : Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektro,  
Teknik Industri, D3 Elektronika, Teknik Informatika  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 – 21 Psw. 127  
Fax. (0341) 460782 Malang 65144

**LEMBAR KONSULTASI / ASISTENSI**

Nama : **DWI ANGGRIAWAN**  
No. Induk : **201210120311069**  
Judul : **SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN FIBER  
GLASS MENGGUNAKAN AUTODESK SIMULATION CFD  
DAN AUTODESK INVENTOR**  
Pembimbing I : **Budiono, S.Si, MT**

NO	Catatan Asistensi	Paraf Pembimbing I
1	Persetujuan Judul TA	
2	Konsultasi BAB I	
3	ACC BAB I	
4	Konsultasi BAB II	
5	ACC BAB II	
6	Konsultasi BAB III	
7	ACC BAB III	
8	Konsultasi BAB IV	
9	ACC BAB IV	
10	ACC BAB V	

Dosen Pembimbing I



(Budiono, S.Si, MT)



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jurusan : Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektro,  
Teknik Industri, D3 Elektronika, Teknik Informatika  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 – 21 Psw. 127  
Fax. (0341) 460782 Malang 65144

**LEMBAR KONSULTASI / ASISTENSI**

Nama : **DWI ANGGRIAWAN**  
No. Induk : **201210120311069**  
Judul : **SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN FIBER  
GLASS MENGGUNAKAN AUTODESK SIMULATION CFD  
DAN AUTODESK INVENTOR**  
Pembimbing I : **Ir. Herry Supriyanto, MT**

NO	Catatan Asistensi	Paraf Pembimbing II
1	Persetujuan Judul TA	
2	Konsultasi BAB I	
3	ACC BAB I	
4	Konsultasi BAB II	
5	ACC BAB II	
6	Konsultasi BAB III	
7	ACC BAB III	
8	Konsultasi BAB IV	
9	ACC BAB IV	
10	ACC BAB V	

Dosen Pembimbing II

**(Ir. Herry Supriyanto, MT)**



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Anggriawan  
NIM : 201210120311069  
Tempat / Tanggal Lahir : Magetan / 8 September 1994  
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Mesin

Menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini yang berjudul **“SIMULASI WATER SCOOTER DENGAN BAHAN FIBER GLASS MENGGUNAKAN AUTODESK SIMULATION CFD DAN AUTODESK INVENTOR”** adalah bukan karya tulis orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya. Jika terbukti melanggar, penulis siap menerima sanksi akademik yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Malang, 10 Maret 2017

Penulis,



Dwi Anggriawan

## ABSTRAKSI

*Water Scooter merupakan suatu alat baru yang di gunakan untuk olah raga air. Alat ini merupakan kendaraan air sebagai hasil rekayasa yang paling revolusioner di bidang maritim. Pada prinsipnya kendaraan water scooter ini menggunakan sayap hidrofoil (berarti 'sayap air').*

*Simulasi adalah metode yang paling luas penggunaannya dalam mengevaluasi berbagai alternative. Teknik simulasi digunakan untuk memperkirakan keluaran (output) dari masukan (input) sistem yang telah ditentukan selain itu dapat digunakan sebagai penyelesaian masalah untuk mempelajari sistem yang kompleks yang tidak dapat dianalisis secara langsung dengan cara analitik Untuk mengurangi Trial and Error.*

*Pada Simulasi Water Scooter ini menggunakan Autodesk Simulation CFD untuk mengetahui berapa gaya angkat yang dihasilkan dan Autodesk Inventor untuk mengetahui pergeseran pegas yang terjadi agar ketika di buat bisa lebih optimal dan mengurangi coba dan salah (trial and error).*

**Kata kunci :** *Hidrofoil, Water Scooter, Simulasi, Autodesk Simulation CFD, Autodesk Inventor*

## ABSTRACT

*Water Scooter is a new tool that is used for water sports. This tool is a vehicle engineered water as a result of the most revolutionary in the maritime field. In principle, the vehicle's water scooter uses a hydrofoil wing (meaning 'water wings').*

*Simulation is the most widely used method in evaluating various alternatives. Simulation techniques are used to estimate the output (output) of the input (input) system that has been defined but it can be used as a troubleshooting for studying complex systems that can not be analyzed directly by the analytical way.*

*lastly, Simulation Water Scooter is using Autodesk Simulation CFD to find out how the lift and Autodesk Inventor produce to determine the shift spring happens to be when it made that can be optimized and reduce (trial and error).*

**Keywords:** *Hydrofoil, Water Scooter, Simulation, Autodesk Simulation CFD, Autodesk Inventor*



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

*Alhamdulillah*, atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW dan keluarga, sahabat, serta pengikutnya hingga akhir zaman.

Selanjutnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak . Tugas Akhir ini dapat terwujud atas bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, yang jasa-jasa mereka tidak dapat terwakilkan dengan tulisan
2. Budiono, Ssi. MT. dan Ir. Herry Supriyanto, MT yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam menempuh perkuliahan serta penyusunan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen Teknik mesin yang telah sabar membimbing penulis selama masa kuliah.
4. Kak Dian dan Kak Sri serta Devi yang telah memberikan dukungan selama ini.
5. Teman - Teman Teknik Mesin Angkatan 2012 terima kasih semuanya,terutama keluarga besar STE Mas Kuncoro, Mas Fariz.
6. Teman-teman Siencethink dan,serta kakak-kakak tingkat.
7. Teman Se tim saya Reno Sanjaya dan Anak-Anak kos Sido Rukun

Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Penulis berharap Tugas Akhir ini berguna bagi semua pihak khususnya untuk pengembangan Gasifikasi agar mendapatkan hasil yang baik

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Malang, 10 Maret 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>POSTER.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI / ASISTENSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI / ASISTENSI.....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAKSI INDONESIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTAKSI ENGLISH .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Manfaat Penulisan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 <b>4</b>
2.1 Hukum Archimedes .....	4
2.2 Hidrofoil.....	9
2.3 Hukum Bernoulli.....	12
2.3.1 Penemu Hukum Bernoulli.....	12
2.3.2 Prinsip Bernoulli .....	13
2.3.3 Penerapan Hukum Bernoulli .....	15
2.4 Fiber Glass .....	18
2.4.1 Proses Produksi .....	20

2.4.2 Proses Perekatan.....	21
2.4.3 Sifat .....	21
2.4.4 Metode Kontruksi .....	23
2.5 Metode Simulasi .....	26
2.5.1 Sterss Analysis Inventor.....	26
2.5.2 CFD .....	27
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>30</b>
3.1 Deskripsi Alat .....	30
3.2 Cara Kerja .....	30
3.2.1 Cara Kerja Alat .....	30
3.2.2 Cara Menggunakan Water Scooter .....	32
3.3 Data Yang di Ggunakan Untuk Simulasi.....	33
3.3.1 Perhitungan Gaya Angkat Airfoil Water Scooter..	33
3.3.2 Perhitungan Gaya Dorong atau Kecepatan .....	34
3.3.3 Perhitungan Gaya Pegas .....	34
3.4 Diagram Alir .....	35
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Data Perhitungan .....	36
4.1.1 Menghitung Momen Gaya Pada Rangka .....	36
4.1.2 Kecepatan dan Gaya Angkat Hidrofoil Belakang .....	38
4.1.2.1 Kecepatan dan Gaya Angkat Hidrofoil Belakang	38
4.1.2.2 Menghitung Kecepatan Hidrofoil .....	39
4.1.2.3 Gaya Angkat Hidrofoil Belakang .....	40
4.1.3 Menghitung Gaya Hidrofoil Bagian Depan.....	42
4.1.3.1 Menghitung Kecepatan Hirofoil .....	44
4.1.4 Perhitungan Gaya Pegas .....	46
4.2 Data Spesifikasi Water Scooter .....	48
4.3 Simulasi Angkat Hidrofoil .....	48



4.3.1 Data hasil simulasi hidrofoil bagian belakang.....	49
4.3.2 Data hasil simulasi hidrofoil bagian depan .....	50
4.4 Simulasi Pegas .....	51
4.5 Simulasi Kerangka Water Scooter .....	53
4.6 Perbandingan Data Perhitungan dengan Data Simulasi .....	54
4.6.1 Grafik Gaya Angkat Hidrofoil Depan .....	54
4.6.2 Grafik Gaya Angkat Hidrofoil Belakang .....	54
4.6.3 Grafik Pergeseran Pegas Yang Terjadi .....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Hal
Table 2.1 Sifat Bahan.....	23
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Hidrofoil Bagian Belakang.....	49
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Hidrofoil Bagian Depan.....	50



## DAFTAR GRAFIK

	Hal
Grafik 4.1 Grafik perbedaan gaya angkat hidrofoil depan.....	54
Grafik 4.2 Grafik perbedaan gaya angkat hidrofoil belakang.....	54
Grafik 4.3 Grafik perbedaan pergeseran pegas .....	55





## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Benda Tenggelam.....	7
Gambar 2.2 Benda Melayang.....	8
Gambar 2.3 Benda Terapung .....	9
Gambar 2.4 Kapal Hidrofoil .....	10
Gambar 2.5 Kapal Hidrofoil .....	11
Gambar 2.6 Efek Venturi .....	15
Gambar 2.7 Hidrofoil Gaya Angkat Pesawat.....	17
Gambar 2.8 Simulasi dengan Autodesk Inventor .....	27
Gambar 2.9 Simulasi dengan Autodesk Simulation CFD.....	29
Gambar 3.1 Desain Water Scooter.....	30
Gambar 3.2 Posisi Water Scooter pada saat setelah di tekan.....	31
Gambar 3.3 Water Scooter posisi di tekan.....	31
Gambar 3.4 Cara Awal Menggunakan Water Scooter .....	32
Gambar 3.5 Cara Mengatur Ritme Water Scooter .....	33
Gambar 3.6 Cara Untuk Mengubah Haluan.....	33
Gambar 3.7 Gaya Angkat Pada Hidrofoil.....	34
Gambar 3.8 Gaya Dorong / kecepatan .....	34
Gambar 3.9 Gaya Pegas .....	34
Gambar 4.1 Momen yang terjadi pada Aquaskipper .....	36
Gambar 4.2 Ilustrasi Genjotan .....	38
Gambar 4.3 Kecepatan Hidrofoil .....	40

Gambar 4.4 Hidrofoil Belakang.....	41
Gambar 4.5 Hidrofoil Depan.....	42
Gambar 4.6 Ilustrasi Genjotan .....	43
Gambar 4.7 Kecepatan Hidrofoil .....	45
Gambar 4.8 Perpindahan Gaya Pegas .....	46
Gambar 4.9 Simulasi Gaya Angkat.....	48
Gambar 5.0 Hasil Simulsi hidrofoil bagian belakang .....	49
Gambar 5.1 Hasil Simulsi hidrofoil bagian depan .....	50
Gambar 5.2 Permukaan yang akan di beri gaya.....	51
Gambar 5.3 Permukaan Fixed.....	51
Gambar 5.4 Data hasil simulasi pegas .....	52
Gambar 5.5 Safety Factor .....	52
Gambar 5.6 Kerangka Water Scooter .....	53
Gambar 5.7 Hasil dari simulasi kerangka Water Scooter .....	53

## DAFTAR PUSTAKA

Dedi Kusnandar, 2012 “*Autodek Simulation CFD*”

Diunduh dari : <http://dedik.blogspot.co.id/2015/06/Autodesk-simulation-cfd.html>

Giancoli, 2001 “*Gaya apung*”

Diunduh dari : <http://Giancoli/2001/06/Gaya-Apung.html>

Halliday, 1987. “*Hukum Archimedes*”. Jakarta : PT Kalman Media

Ilmu Pengetahuan Populer Jilid 9, Grolier International, Inc., hlm, 231-232

Dawud, dkk. 2004. Bahasa dan Sastra Indonesia Jilid 3. Jakarta: Erlangga

Sarlessmansa, 2008 “*Hidrofoil*”

Diunduh dari : <http://sarlessmansa.blogspot.co.id/2008/08/kapal-hidrofoil.html>

Putrarwit, 2015 “*Gaya Angkat Pesawat*”

Diunduh dari: <https://putrarawit.wordpress.com/2015/03/14/prinsip-kerja-pesawat-terbang-hukum-bernoulli/>